



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑳ Gesuchsnummer: 1045/82

㉔ Anmeldungsdatum: 19.02.1982

㉓ Priorität(en): 09.03.1981 DE 3108847

㉔ Patent erteilt: 31.07.1986

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 31.07.1986

㉗ Inhaber:
TRISA Bürstenfabrik AG Triengen, Triengen

㉗ Erfinder:
Rück, Klaus, Riken AG

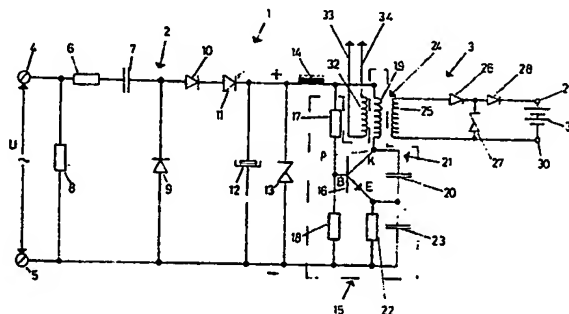
㉗ Vertreter:
Patentanwälte, Schaad, Balass, Sandmeier, Alder,
Zürich

⑤④ Einrichtung zum Laden von Akkumulatoren, insbesondere zum Aufladen von in einem elektrisch betriebenen Zahnpflegegerät untergebrachten Akkumulatoren.

⑤⑦ Das Ladegerät (1) weist einen Primärkreis (2) und einen mit diesem induktiv gekoppelten Sekundärkreis (3) auf. Der Sekundärkreis (3) lässt sich vom Primärkreis (2) räumlich trennen. Der Primärkreis (2) weist einen Gleichrichter (10) auf, der die niederfrequente Speisespannung (U) gleichrichtet. Diese Gleichspannung dient zur Speisung eines LC-Oszillators (15). Die Induktivität (19) des Serieschwingkreises (21) dieses Oszillators (15) bildet die Primärwicklung eines Transformators (24), dessen Sekundärwicklung (25) im Sekundärkreis (3) angeordnet ist. Diese Sekundärwicklung (25) ist mit einem Gleichrichter (26) verbunden. An die Ausgangsklemmen (29, 30) des Sekundärkreises (3) ist der aufzuladende Akkumulator (31) angeschlossen. Der Oszillator (15) erzeugt eine hochfrequente Wechselspannung, die auf die Sekundärseite des Transformators (24) transformiert und anschliessend gleichgerichtet wird.

Das Ladegerät (1) eignet sich insbesondere für den Einsatz mit elektrisch betriebenen Zahnpflegegeräten, insbesondere Zahnbürsten. Dabei wird der Primärkreis (2) in einer Halterung für das Zahnpflegegerät untergebracht,

während der Sekundärkreis (3) im Innern des Zahnpflegegerätes angeordnet wird.



PATENTANSPRÜCHE

1. Einrichtung zum Laden von Akkumulatoren mit einem an eine niederfrequente Wechselspannungsquelle anschliessbaren Primärkreis und einem mit diesem induktiv gekoppelten und von diesem trennbaren Sekundärkreis, der einen Ladestromkreis für wenigstens eine Akkumulatorzelle aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der Primärkreis (2) eine Schaltung (10, 15) zum Erzeugen einer an den Sekundärkreis (3) übertragbaren hochfrequenten Wechselspannung aufweist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltung zum Erzeugen einer hochfrequenten Wechselspannung einen freischwingenden Oszillator (15) aufweist.

3. Einrichtung nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch eine an die Wechselspannungsquelle (U) anschaltbare Gleichrichterschaltung (10, 12, 13) zur Speisung des Oszillators (15).

4. Einrichtung nach Anspruch 2 oder 3, gekennzeichnet durch einen LC-Oszillator (15) mit einem Serienschwingkreis (21).

5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Induktivität (19) des Serienschwingkreises (21) die Primärwicklung eines vorzugsweise eisenlosen Transformators (24) bildet, dessen Sekundärwicklung (25) im einen Gleichrichter (26) aufweisenden Sekundärkreis (3) angeordnet ist.

6. Einrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Oszillator (15) einen Transistor (16) aufweist, dessen Emittor (E) oder dessen Kollektor (K), vorzugsweise dessen Emittor (E), über ein RC-Glied (22, 23) an einen Pol (—) der Gleichrichterschaltung (10, 12, 13) angekoppelt ist.

7. Einrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Kollektor (K) oder der Emittor (E), vorzugsweise der Kollektor (K), des Transistors (16) direkt an den Verbindungspunkt (P) zwischen Induktivität (19) und Kapazität (20) des Serienschwingkreises (21) angeschlossen ist.

8. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Kollektor-Emittor-Strecke des Transistors (16) in Serie zum einen Schwingkreiselement, vorzugsweise zur Induktivität (19), und parallel zum andern Schwingkreiselement, vorzugsweise zur Kapazität (20), geschaltet ist.

9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 6-8, dadurch gekennzeichnet, dass die Basis (B) des Transistors (16) an einen Spannungsteiler (17, 18) angeschlossen ist.

10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass nach Erreichen des Sollwertes der Ladepannung der Akkumulatorzelle (31) der Ladevorgang unterbrechbar bzw. der Ladestrom reduzierbar ist, vorzugsweise mittels einer Zenerdiode (27).

11. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Transformator (24) eine weitere, vorzugsweise im Primärkreis (2) angeordnete Wicklung (32) aufweist.

12. Elektrisch betriebenes Zahnpflegegerät, insbesondere Zahnbürste, mit wenigstens einer Akkumulatorzelle als Speisequelle, gekennzeichnet durch eine Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11 zum Laden der Akkumulatorzelle (31).

13. Gerät nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Sekundärkreis (3) der Ladeeinrichtung (1) im Gerät (35) und der Primärkreis (2) in einer Halterung (37) für das Gerät (35) untergebracht ist, wobei vorzugsweise bei in der Halterung (37) eingesetztem Gerät (35) sich die in letzterem untergebrachte Sekundärwicklung (25) des Transformators (24) im Innern der in den Primärkreis (2) geschalteten Primärwicklung (19) angeordnet ist.

betriebenes Zahnpflegegerät, insbesondere Zahnbürste, mit wenigstens einer Akkumulatorzelle als Speisequelle.

Es sind schon elektrisch betriebene Zahnbürsten bekannt, in denen wenigstens eine Akkumulatorzelle zur Speisung des Antriebsmotors für den Borstenträger untergebracht ist. Bei Nichtgebrauch der Zahnbürste wird der Akkumulator mittels eines Ladegerätes aufgeladen, das ganz oder zum Teil in einem Halter für die Zahnbürste untergebracht ist.

Bei der aus der CH-PS 425 719 bekannten Lösung besteht zwischen dem Ladegerät und dem Akkumulator eine elektrisch leitende Verbindung. Hiefür sind am Boden der Zahnbürste Kontakte vorhanden, die mit Gegenkontakten im Halter zusammenwirken. Auf diese Weise wird bei in den Halter eingesetzter Zahnbürste der Akkumulator in den Ladestromkreis eingeschaltet. Diese Lösung weist nun den Nachteil auf, dass die freiliegenden Kontakte bzw. Gegenkontakte der Gefahr einer Verschmutzung und Oxydation ausgesetzt sind. Es ist daher eine dauernde Wartung erforderlich, da sonst eine einwandfreie Aufladung des Akkumulators nicht sichergestellt ist.

Daneben ist es auch bekannt, den Ladestromkreis nicht im Halter, sondern in der Zahnbürste unterzubringen (siehe beispielsweise CH-PS 463 457). Im Halter befindet sich die an eine niederfrequente Wechselspannungsquelle (50 oder 60 Hz) angeschlossene Primärwicklung eines Transformators, dessen Sekundärwicklung in der Zahnbürste untergebracht ist. An diese Sekundärwicklung ist ein Gleichrichter angeschlossen. Zwischen Halter und Zahnbürste besteht somit über den Transformator eine induktive Kopplung. Eine die Funktionsweise beeinträchtigende Verschmutzungs- und Oxydationsgefahr besteht zwar nicht, doch müssen zum Erreichen eines genügend grossen Ladestromes die Transformatorwicklungen entsprechend gross ausgebildet und auf einen Eisenkern gewickelt werden. Das führt zu einer entsprechend voluminösen und schweren Bauweise. Zudem findet beim Ladevorgang eine beträchtliche Wärmeentwicklung statt, was eine entsprechende Erwärmung nicht nur des Halters, sondern auch des Zahnbürstengriffes zur Folge hat. Diese Erwärmung bringt unter anderem eine unerwünschte Herabsetzung der Lebensdauer des Akkumulators mit sich.

Die vorliegende Erfindung bezweckt nun, diese Nachteile zu beseitigen. Es stellt sich somit die Aufgabe, eine zuverlässig arbeitende Einrichtung zum Laden von Akkumulatoren der eingangsgenannten Art zu schaffen, welche einfach im Aufbau und von raumsparender und möglich leichter Bauweise ist und die auch bei sich in weiten Bereichen änderndem Spannungswert der Wechselspannungsquelle jederzeit ein einwandfreies Aufladen ermöglicht. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruches 1 gelöst.

Im Gegensatz zur bekannten Lösung, bei der eine niederfrequente Speisespannung von der Primär- auf die Sekundärseite transformiert wird, erfolgt beim Erfindungsgegenstand eine Übertragung einer im Primärkreis erzeugten hochfrequenten Wechselspannung an den Sekundärkreis. Die auf der Sekundärseite aus dieser Wechselspannung hoher Frequenz gewonnene Gleichspannung lässt sich auf einfache Weise gut glätten, d.h. durch den Akkumulator selbst. Da die Energieübertragung vom Primärkreis zum Sekundärkreis mit hoher Frequenz erfolgt, ergeben sich günstige Kopplungsverhältnisse zwischen den beiden Kreisen. Der der induktiven Kopplung dienende Transformator kann daher klein und auch eisenlos ausgebildet werden. Es ist somit eine kompakte und leichte Bauweise möglich. Im weitern hat die erfindungsgemässe Lösung den Vorteil, dass sich die Grösse der niederfrequenten Speisespannung innerhalb eines grossen Bereiches bewegen kann, ohne dass der Ladestrom auf einen Wert sinkt, der für ein vollständiges Aufladen des Akkumulators nicht mehr ausreicht.

Vorzugsweise wird zum Erzeugen der hochfrequenten Wechselspannung ein freischwingender Oszillator verwendet,

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Laden von Akkumulatoren gemäss Oberbegriff des Anspruches 1 sowie ein mit einer derartigen Einrichtung versehenes, elektrisch

der von einer an die Wechselspannungsquelle angeschlossenen Gleichrichterschaltung gespeist wird. Die durch diese Gleichrichterschaltung gleichgerichtete Wechselspannung wird einem Gleichspannungswandler zugeführt, an dessen Ausgang die Akkumulatorzelle bzw. -zellen angeschlossen werden. Dieser Gleichspannungswandler weist die Besonderheit auf, dass sein Transformator eisenlos ist. Beim Entfernen des Sekundärkreises vom Primärkreis wird der Gleichspannungswandler, d.h. dessen Übertrager, aufgetrennt.

Eine besonders einfache und zuverlässig arbeitende Lösung ergibt sich bei einer Ausführung gemäss den Ansprüchen 4 bzw. 6-9. Bei der Ausführungsform gemäss Anspruch 6 dient das RC-Glied zum Öffnen und Sperren des Transistors. Eine transformatorische Rückkopplung ist nicht erforderlich.

Die erfindungsgemässe Ladeeinrichtung eignet sich zwar nicht ausschliesslich, jedoch besonders für den Einsatz mit einem elektrisch betriebenen Zahnpflegegerät, das mit wenigstens einer Akkumulatorzelle ausgerüstet ist. Der Primärkreis der Ladeeinrichtung wird in einer Halterung untergebracht, in die bei Nichtgebrauch das Zahnpflegegerät, in welchem der Sekundärkreis untergebracht ist, eingesetzt wird.

Im Folgenden wird anhand der Zeichnung ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 ein Schaltschema einer Einrichtung zum Aufladen von Akkumulatoren, und

Fig. 2 im Längsschnitt und rein schematisch eine in ihre Halterung eingesetzte, elektrisch betriebene Zahnbürste.

In Fig. 1 ist in Form eines Schaltschemas ein Ladegerät gezeigt, das beim vorliegenden Ausführungsbeispiel zum Aufladen des Akkumulators einer elektrisch betriebenen Zahnbürste dient. Dieses Ladegerät 1 weist einen Primärkreis 2 und einen mit diesem induktiv gekoppelten Sekundärkreis 3 auf. Der Sekundärkreis 3 lässt sich, wie das anhand der Fig. 2 noch näher erläutert werden wird, vom Primärkreis 2 räumlich trennen.

Der Primärkreis 1 weist zwei Eingangsklemmen 4 und 5 auf, an die eine niederfrequente Wechselspannung, z.B. die Netzspannung von 110 oder 220 Volt (50 bzw. 60 Hz), angelegt wird. An die Klemme 4 ist in Serie ein Widerstand 6 und ein Kondensator 7 angeschlossen. Der Widerstand 6 dient zur Strombegrenzung beim Einschalten, während durch den Kondensator 7 eine Spannungsreduktion bewirkt wird. An die beiden Klemmen 4, 5 ist ein Widerstand 8 angeschlossen, der als Entladewiderstand für den Kondensator 7 dient. Um bei von der Wechselspannungsspeisequelle abgetrenntem Primärkreis 2 ein Entladen des Kondensators 7 zu ermöglichen, ist eine Diode 9 vorgesehen. In Serie zu diesem Kondensator 7 ist ein Gleichrichterelement 10 geschaltet, dessen Kathode mit einer Leuchtdiode 11 verbunden ist. Mit 12 ist ein Siebkondensator bezeichnet, zu dem eine Zenerdiode 13 parallel geschaltet ist, welche zur Spannungsstabilisierung dient. Eine in Serie zur Leuchtdiode 11 geschaltete Drossel 14 dient zur Entstörung. Das Gleichrichterelement 10 bildet zusammen mit dem Siebkondensator 12 und der Zenerdiode 13 eine die Speisespannung U gleichrichtende Gleichrichterschaltung, der ein Oszillator 15 nachgeschaltet ist und der von dieser Gleichrichterschaltung gespeist wird. Dieser Oszillator 15 weist einen Transistor 16 auf, dessen Basis B an einen durch Widerstände 17 und 18 gebildeten Spannungsteiler angeschlossen ist. Dieser Spannungsteiler dient zum Bestimmen des Basispotentials. Der Kollektor K des Transistors 16 ist am Punkt P mit einer Induktivität 19 verbunden, die in Serie zur Kollektor-Emitter-Strecke des Transistors 16 geschaltet ist. Parallel zu dieser Kollektor-Emitter-Strecke ist ein Kondensator 20 geschaltet, der zusammen mit der Induktivität 19 einen Serienschwingkreis 21 bildet. An den Emitter E des Transistors 16 ist ein Widerstand 22 angeschlossen, zu dem ein Kondensator 23 für die Emitterstabilisierung parallel geschaltet ist. Der Emitter E ist somit über das RC-Glied 22, 23, das ein Öffnen und Sperren des Transistors 16 bewirkt, an den

Minuspol der Gleichrichterschaltung 10, 12, 13 angekoppelt. Die Induktivität 19 des Serieschwingkreises 21 bildet die Primärwicklung eines eisenlosen Transformators 24, dessen Sekundärwicklung 25 Teil des Sekundärkreises 3 bildet. Über die beiden Transformatorwicklungen 19 und 25 ist der Sekundärkreis 3 mit dem Primärkreis 2 induktiv gekoppelt. Beim Entfernen des Sekundärkreises 3 vom Primärkreis 2 wird der Transformator 24 aufgetrennt.

An die Sekundärwicklung 25 des Transformators 24 ist ein Gleichrichterelement 26 angeschlossen. Mit der Kathode dieses Gleichrichterelementes 26 ist einerseits eine Zenerdiode 27 und andererseits eine Diode 28 verbunden. Die Kathode dieser Diode 28 ist an einen Anschluss 29 angeschlossen. Mit einem zweiten Anschluss 30 ist das eine Ende der Sekundärwicklung 25 so wie die Zenerdiode 27 verbunden. An die Anschlüsse 29 und 30 ist ein Akkumulator 31 angeschlossen, der aus einer oder mehreren Akkumulatorzellen oder aus einer Akkumulatorenbatterie bestehen kann.

Der Transformator 24 weist eine dritte Wicklung 32 auf, die im Primärkreis 2 angeordnet ist. Die Anschlüsse dieser Wicklung 32 sind mit 33 und 34 bezeichnet. Die in der Wicklung 32 induzierte Spannung, die grösser ist als die Spannung über der Wicklung 19, wird im vorliegenden Fall zur Erzeugung von Ozon verwendet, das zur Desinfektion der Zahnbürste, deren Borstenträger sowie des Ladegerätes 1 dient.

Die Wirkungsweise des Ladegerätes 1 ist wie folgt: Die an die Eingangsklemmen 4, 5 angelegte niederfrequente Wechselspannung U von z.B. 220 Volt, 50 Hz, wird durch das Gleichrichterelement 10 gleichgerichtet (Einweggleichrichtung). Durch den Siebkondensator 12 erfolgt eine Glättung der auf diese Weise erhaltenen Gleichspannung. Die Zenerdiode 13 sorgt wie bereits erwähnt für eine Spannungsstabilisierung. Mit der in der Gleichrichterschaltung 10, 12, 13 erzeugten Gleichspannung wird der freischwingende Oszillator 15 gespeist, der auf an sich bekannte Weise eine hochfrequente Wechselspannung erzeugt. Dabei wird der Transistor 16 wie bereits erwähnt mit Hilfe des RC-Gliedes 22, 23 periodisch geöffnet und geschlossen. Die Frequenz dieser Wechselspannung liegt vorzugsweise oberhalb des hörbaren Bereiches, d.h. über 16 kHz. Die in der Induktivität 19 erzeugte Wechselspannung wird mittels des Transformators 24 an den Sekundärkreis 3 übertragen und gleichzeitig auf einen für die Aufladung des Akkumulators 31 erforderlichen, niedrigeren Wert transformiert. Zudem wird wie bereits erwähnt, in der dritten Wicklung 32 eine höhere Spannung induziert. Durch das Gleichrichterelement 26 wird die transformierte Wechselspannung wieder gleichgerichtet (Einweggleichrichtung). An den Anschlüssen 29 und 30 des Ladegerätes 1 erscheint somit eine Gleichspannung. Die Glättung dieser Gleichspannung erfolgt durch den Akkumulator 31, so dass keine zusätzlichen Mittel für diese Glättung vorgesehen werden müssen. Die Zenerdiode 27 dient zur Ladestrombegrenzung, bzw. -reduktion, sobald die Ladespannung des Akkumulators 31 den Sollwert erreicht hat. Die Diode 28 verhindert, dass sich der Akkumulator 31 über die Zenerdiode 21 entladen kann.

Die vorstehenden Ausführungen lassen erkennen, dass das Ladegerät 1 im wesentlichen aus einem Gleichspannungswandler, der durch den Oszillator 15, den Transformator 24 und den Gleichrichter 26 gebildet wird, und einem Gleichrichter 10 besteht, der aus der Eingangswechselspannung U eine Gleichspannung zur Speisung des Gleichspannungswandlers erzeugt. Der Gleichspannungswandler weist die Besonderheit auf, dass dessen Übertrager 24 eisenlos ist und beim Entfernen des Sekundärteils 3 vom Primärteil 2 aufgetrennt wird. Im weiteren ist noch zu bemerken, dass die Basis B des Transistors 16 nicht wie üblich an die Transformatorwicklung 19 angekoppelt ist, sondern zur Bestimmung des Basispotentials mit einem Spannungsteiler 17, 18 verbunden ist.

Anhand der rein schematischen Fig. 2 wird nun der Einsatz

des Ladegerätes 1 gemäss Fig. 1 in einem Zahnreinigungsgerät erläutert. Mit 35 ist eine elektrisch betriebene Zahnbürste bezeichnet, von der nur der hintere, dem Borstenträger abgewandte Teil dargestellt ist. Der nicht gezeigte Antrieb dieser Zahnbürste 35 ist von an sich bekannter Konstruktion. Im Gehäuse 36 der Zahnbürste 35 ist der Akkumulator 31 untergebracht, der als Speisequelle für den Antriebsmotor des Borstenträgers dient. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel besteht der Akkumulator 31 aus zwei in Serie geschalteten Akkumulatorzellen 31a und 31b. Diese Akkumulatorzellen 31a, 31b sind beispielsweise herkömmliche Nickel-Cadmium-Batterien. Ebenfalls im Innern des Gehäuses 36 ist der Sekundärkreis 3 des Ladegerätes 1 untergebracht, von dem in Fig. 2 nur die Sekundärwicklung 25 des Transformators 29 dargestellt ist. Zum Abstellen der Zahnbürste 35 bei Nichtgebrauch ist eine Halterung 37 vorgesehen, die üblicherweise ortsfest ist. Diese Halterung 37 weist eine Vertiefung 38 auf, in die wie gezeigt die Zahnbürste 35 eingesetzt wird. Um diese Vertiefung herum verläuft die Primärwicklung 19 des Transformators 24. Diese Primärwicklung 19 ist so angeordnet, dass bei in die Halterung 37 eingesetzter Zahnbürste 35 die Sekundärwicklung 25 sich im Innern der Primärwicklung 19 befindet. Die dritte Transformatorwicklung 32 samt ihren Anschlüssen 33, 34, ist in Fig. 2 nicht gezeigt. Die übrigen Bauteile des in der Halterung 37 untergebrachten Primärkreises 2 des Ladegerätes 1 sind mit Ausnahme der Leuchtdiode 11 in Fig. 2 nicht näher dargestellt. Diese Bauteile sind in dem nur schematisch dargestellten Block 39 untergebracht. Die Speisung des Primärkreises 2 erfolgt über ein Kabel 40, das an seinem Ende mit einem Stecker 41 versehen ist, der in eine Steckdose eingesteckt werden kann. Die von aussen sichtbare Leuchtdiode 11 leuchtet auf, sobald der Primärkreis 2 mit einer Wechselspannungsquelle verbunden ist.

Wird die Zahnbürste 35 bei Nichtgebrauch in die Halterung 37 eingesetzt, so erfolgt auf die anhand der Fig. 1 beschriebene Weise eine Aufladung der Akkumulatorzellen 31a, 31b. Die Zahnbürste 35 ist durch diese dauernde Aufladung der Akkumulatorzellen dauernd einsatzbereit. Für den Gebrauch wird die Zahnbürste 35 wie bekannt aus der Halterung 37 entfernt.

Die Anschlüsse 33, 34 der Transformatorwicklung 32 werden auf geeignete Weise mit nicht gezeigten, in der Halterung 37 angeordneten Entladungselektroden zur Ozoneerzeugung verbunden. Das auf diese Weise erzeugte Ozon bestreicht nun die

Zahnbürste 35 und vor allem deren Borstenträger, sowie die Halterung 37, wodurch diese Teile desinfiziert werden.

Wie bereit erwähnt ist es möglich, den Transformator 24 eisenlos und klein auszubilden, was sich günstig auf das Gewicht des Ladegerätes 1 auswirkt und eine kompakte Bauweise ermöglicht. Der freischwingende Oszillator 15 ist einfach im Aufbau und zuverlässig in der Arbeitsweise. Eine Rückkopplungswicklung ist nicht erforderlich. Das Ladegerät 1 lässt sich somit preisgünstig herstellen. Im weiteren hat das Ladegerät 1 den Vorteil einer kaum merklichen Erwärmung, die sich nicht nachteilig auf die Lebensdauer des Akkumulators 31 auswirkt. Wie die Fig. 2 deutlich zeigt, liegt zwischen den Wicklungen 19 und 25 des Transformators 24 die Wand der Vertiefung 38 der Halterung 37 sowie die Wand des Gehäuses 36 der Zahnbürste 35. Aus diesem Grund sind die Verhältnisse für die magnetische Kopplung zwischen Primär- und Sekundärkreis 2, 3 an sich sehr ungünstig. Dadurch, dass nun die Übertragung vom Primärkreis 2 zum Sekundärkreis 3 mit hoher Frequenz erfolgt, lässt sich dieser Nachteil beheben, d.h. die Kopplungsverhältnisse werden verbessert.

Bei einer Speisung des Ladegerätes 1 mit einer Wechselspannung von sowohl 110 V wie auch von 220 V ist der Ladestrom für eine einwandfreie Ladung des Akkumulators 31 genügend gross. Das Ladegerät 1 lässt sich daher ohne die Notwendigkeit von zusätzlichen Massnahmen sowohl an eine Speisequelle von 220 V wie auch an eine solche von 110 V anschliessen. Ein und dasselbe Ladegerät 1 lässt sich somit in Ländern mit unterschiedlicher Netzspannung verwenden.

Es versteht sich, dass sich dieses Ladegerät 1 nicht nur zum Aufladen von Akkumulatoren einer Zahnbürste verwenden lässt. So lässt sich dieses Ladegerät beispielsweise auch zusammen mit andern Zahn- bzw. Mundpflegegeräten, wie z.B. Massagegeräten für das Zahnfleisch, einsetzen. Daneben können mit dem Ladegerät 1 auch die Akkumulatoren von andern elektrisch betriebenen Handgeräten, die nicht der Zahnpflege und -reinigung dienen, aufgeladen werden. Als ein Beispiel eines solchen Handgerätes mag ein Rasierapparat dienen.

Schliesslich sei noch darauf hingewiesen, dass das Ladegerät in verschiedenen Teilen anders als wie gezeigt ausgebildet werden kann. So lassen sich beispielsweise auch andere geeignete Oszillatoren verwenden. Auch kann die in der Tertiärwicklung 32 des Transformators 24 induzierte Spannung zu andern Zwecken als zur Ozoneerzeugung dienen.

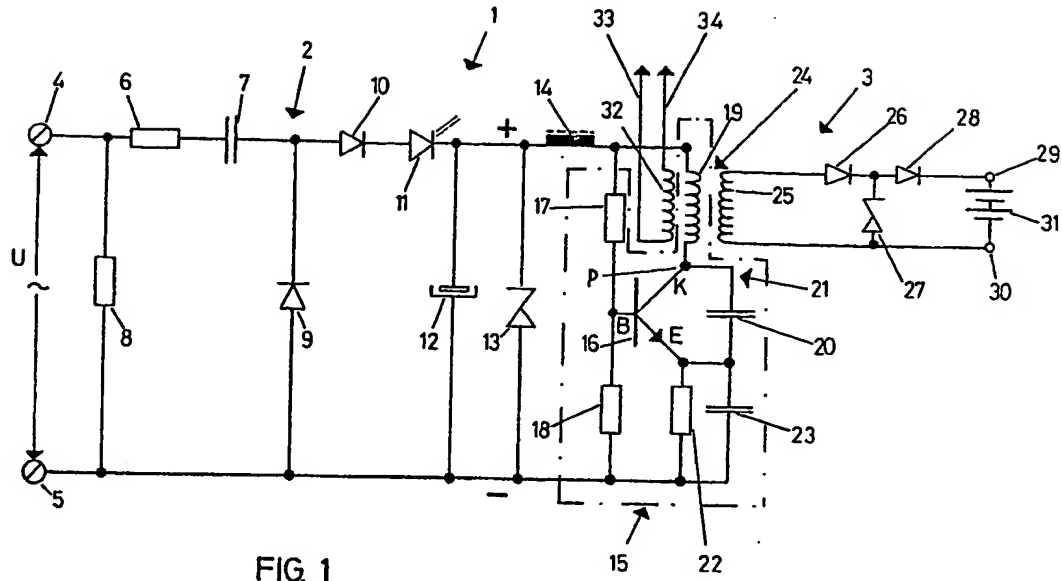


FIG. 1

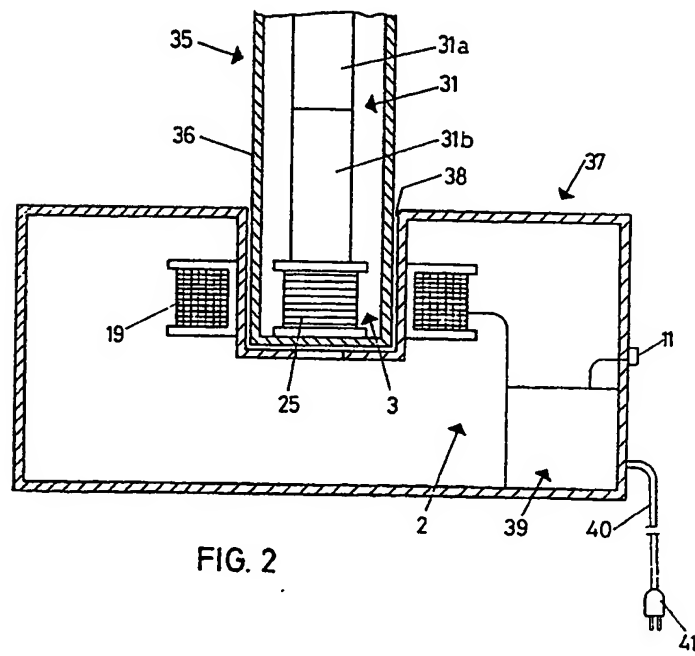


FIG. 2